

Fotos: Ricardo Borges Pereira (A), Mirtes Freitas Lima (B), Ricardo B. Pereira (C), Ricardo Borges Pereira (D), Jadir Borges Pinheiro (E) e Alexandre Pinho de Moura (F).

Documentos

ISSN 1415-2312
Outubro, 2015

149

Guia Prático para Identificação de Doenças na Produção Integrada de Pimentão



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Guia Prático para Identificação de Doenças na Produção Integrada de Pimentão

Ricardo Borges Pereira
Mirtes Freitas Lima
Jadir Borges Pinheiro
Carlos Alberto Lopes

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.351-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
www.embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: *Warley Marcos Nascimento*

Editor Técnico: *Ricardo Borges Pereira*

Supervisor Editorial: *Caroline Pinheiro Reyes*

Secretária: *Gislaine Costa Neves*

Membros: *Miguel Michereff Filho, Milza Moreira Lana, Marcos Brandão Braga, Valdir Lourenço Júnior, Daniel Basílio Zandonadi, Carlos Eduardo Pacheco Lima, Mirtes Freitas Lima*

Normalização bibliográfica: *Antonia Veras de Souza*

Editoração eletrônica: *André L. Garcia*

1ª edição

1ª impressão (2015): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Hortaliças

Guia prático para identificação de doenças na produção integrada de pimentão / Ricardo Borges Pereira, Mirtes Freitas Lima, Jadir Borges Pinheiro ...[et al.], editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2015.

56 p. : il. color. ; 21 cm x 10,5 cm. (Documentos / Embrapa Hortaliças, ISSN 1415-2312 ; 149).

1. Capsicum annuum. 2. Doença de planta. I. Pereira, Ricardo Borges. II. Lima, Mirtes Freitas. III. Pinheiro, Jadir Borges. IV. Lopes, Carlos Alberto. V. Embrapa Hortaliças. VI. Série.

CDD 635.0493

© Embrapa, 2015

Autores

Ricardo Borges Pereira

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Mirtes Freitas Lima

Eng. Agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Jadir Borges Pinheiro

Eng. Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Carlos Alberto Lopes

Eng. Agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Apresentação

A Produção Integrada de Pimentão visa produzir frutos de alta qualidade, minimizando a utilização de insumos, por meio da integração de diferentes práticas de manejo, de forma a garantir uma produção livre de resíduos de agrotóxicos, viável economicamente, socialmente justa e ambientalmente correta.

Nesse sentido, esta publicação tem por objetivo auxiliar os produtores de pimentão na identificação das principais doenças da cultura e indicar medidas de controle para cada uma delas, valorizando a adoção de métodos de controle preventivos, culturais e genéticos. Esta publicação também visa orientar os produtores a utilizarem de forma adequada e consciente agrotóxicos registrados para a cultura do pimentão, de modo a minimizar os riscos de intoxicação dos aplicadores e dos consumidores pela presença de resíduos nos frutos.

Jairo Vidal Vieira

Chefe Geral da Embrapa Hortaliças

Sumário

Introdução.....	11
Tombamento (<i>Pythium</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp. e <i>Rhizoctonia solani</i>).....	12
Oídio (<i>Oidiopsis taurica</i>)	14
Mancha de estenfilio (<i>Stemphylium solani</i>)	16
Mancha bacteriana (<i>Xanthomonas</i> spp.)	18
Cancro bacteriano (<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>)	20
Mosaico das nervuras (<i>Potato virus Y</i> – PVY)	22
Mosaico amarelo do pimentão (<i>Pepper yellow mosaic virus</i> – PepYMV).....	24
Vira cabeça (<i>Tomato spotted wilt virus</i> – TSWV; <i>Groundnut ringspot virus</i> – GRSV; <i>Tomato chlorotic spot virus</i> – TCSV)	26
Mosqueado do pimentão (<i>Pepper mild mottle virus</i> – PMMoV)	28

Mosaico do pepino (<i>Cucumber mosaic virus</i> – CMV)	30
Antracnose (<i>Colletotrichum</i> spp.)	32
Talo oco (<i>Pectobacterium</i> spp. e <i>Dickeya</i> spp.)	34
Podridão de esclerotínia (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	36
Murcha de fitóftora (<i>Phytophthora capsici</i>)	38
Murcha de esclerócio (<i>Sclerotium rolfsii</i>)	40
Murcha bacteriana (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	42
Nematoide das galhas (<i>Meloidogyne</i> spp.)	44
Nematoide das lesões radiculares (<i>Pratylenchus</i> spp.)	46
Doenças secundárias	48
Grade de agrotóxicos registrados para o controle de doenças na cultura do Pimentão	52
Referências	54
Literatura recomendada	54

Introdução

A cultura do pimentão apresenta grande importância econômica e social para diversas localidades do Brasil. É cultivada em todas as regiões do país, seja em cultivo protegido ou em campo aberto, ao longo de todo o ano. Dada a grande diversidade climática de seus locais de produção, o pimentão está sujeito a vários problemas de ordem fitossanitária, especialmente doenças, que comprometem a produtividade e a qualidade do produto.

O controle fitossanitário representa um dos principais problemas enfrentados por produtores no país, devido ao uso excessivo e indiscriminado de agrotóxicos. Tal uso aumenta as chances de intoxicação dos produtores devido à exposição excessiva aos produtos, aumenta os riscos de contaminação dos consumidores mediante o consumo de frutos com resíduos, além de causar a contaminação do meio ambiente e o aumento dos custos de produção.

Diante do exposto, é de grande importância implementar o manejo integrado de doenças (MID), que tem como objetivo a valorização das medidas preventivas e culturais, que se adotadas harmoniosamente, podem reduzir a dependência e o uso de agrotóxicos, bem como assegurar a qualidade dos frutos.

Este guia tem como finalidade facilitar o diagnóstico das principais doenças e indicar as melhores formas de manejo para as principais doenças relacionadas ao cultivo do pimentão no país.

Tombamento (*Pythium* spp., *Phytophthora* spp. e *Rhizoctonia solani*)

Sintomas – A doença ocorre na fase de produção de mudas ou quando estas já estão plantadas no campo. Os sintomas são observados no caule, próximo à base da planta, e se dão na forma de lesões inicialmente de aspecto encharcado que evoluem para necroses deprimidas de coloração marrom-claro a preta (Figura 1 A). Estas, ao circundarem toda base do caule causam o tombamento e morte das plantas. Durante a formação de mudas a doença pode ser observada em pequenas reboleiras nas bandejas (Figura 1 B).

Controle – O controle deve ser feito de maneira preventiva. Para tal, em viveiros de mudas, deve-se evitar o uso de sementes, água de irrigação, bandejas e substratos contaminados; utilizar sementes saudáveis e de boa qualidade. Ao reutilizar as bandejas, estas devem ser previamente lavadas e desinfestadas, mergulhando-se por 1 a 2 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 1,0% ou sulfato de cobre 5,0g L⁻¹. Em caso de ocorrência de tombamento durante a formação das mudas em bandejas, aquelas que apresentarem as primeiras plantas com sintomas da doença devem ser retiradas e eliminadas. Realizar o plantio em solo bem drenados e livre de patógenos. Após o transplantio, irrigar de forma moderada e sem excesso durante os estágios iniciais de desenvolvimento da planta.



Fotos: Carlos Alberto Lopes

Figura 1. Plântula de pimentão com sintoma de tombamento (A) e tombamento em mudas de pimentão na fase de formação em bandejas – reboleira (B).

Oídio (*Oidiopsis taurica*)

Sintomas – Presença de pequenas áreas amareladas com bordos irregulares, observadas inicialmente na face superior das folhas mais velhas, que também podem ser observadas nas folhas mais novas (Figura 2 A). Na face inferior, em pontos correspondentes às áreas amareladas, verifica-se a presença de crescimento branco pulverulento, constituído de estruturas do patógeno, denominadas micélios, conidióforos e conídios (Figura 2 B). Quando as condições ambientais são muito favoráveis ao patógeno observa-se intenso crescimento branco na face superior das folhas. Com o progresso da doença as lesões aumentam de tamanho podendo atingir toda a folha, que amarelece e cai. A alta incidência da doença leva à acentuada desfolha. Como consequência, os frutos ficam expostos à queima pela radiação solar, e a planta produz menor número de frutos e com tamanho reduzido.

Controle – Plantio de cultivares que apresentem maior resistência à doença. A irrigação por aspersão, principalmente a microaspersão, e a chuva desalojam os esporos das folhas e auxiliam no controle da doença. Na instalação de novos cultivos, especialmente sob condições protegidas, deve se considerar o isolamento do novo cultivo, pela distância ou por barreiras vegetais, de cultivos velhos ou outras hospedeiras, uma vez que os esporos do fungo são eficientemente disseminados pelo vento. Como medida curativa, recomenda-se a aplicação de fungicidas específicos e registrados para a cultura após a constatação dos primeiros sintomas da doença (Tabela 1).



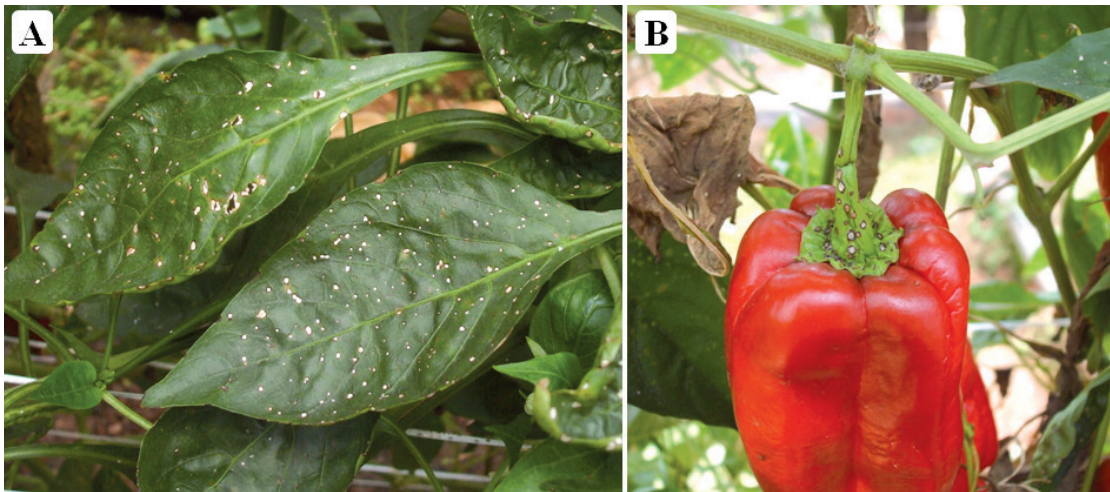
Fotos: Ricardo Borges Pereira

Figura 2. Folhas de pimentão com áreas cloróticas na face superior (A) e crescimento micelial branco pulverulento na face inferior (B).

Mancha de estenfílio (*Stemphylium solani*)

Sintomas – Apresenta maior importância em mudas durante a formação em viveiros e raramente provoca perdas econômicas em plantas adultas. Ocorre principalmente nas fases de florescimento e frutificação da planta, quando são observadas pequenas pontuações escuras nas folhas, geralmente localizadas no terço médio das plantas, que evoluem para lesões necróticas de 1 mm a 5 mm, com bordas irregulares e coloração parda, com o centro mais claro (Figura 3 A). Às vezes ocorre o rompimento da parte central da lesão nas folhas. Sintomas semelhantes podem ser observados na região do pedúnculo de flores e frutos, mas não ocorrem em frutos (Figura 3 B).

Controle – A doença geralmente não carece de medidas específicas de controle, pois muitas das práticas já utilizadas para outras doenças são eficientes para seu controle. Contudo, recomenda-se o plantio de sementes sadias, de preferência em áreas distantes de plantios velhos; realizar uma adubação equilibrada; evitar irrigações em excesso; eliminar os restos culturais imediatamente após a última colheita e realizar a rotação de culturas por pelo menos um ano.



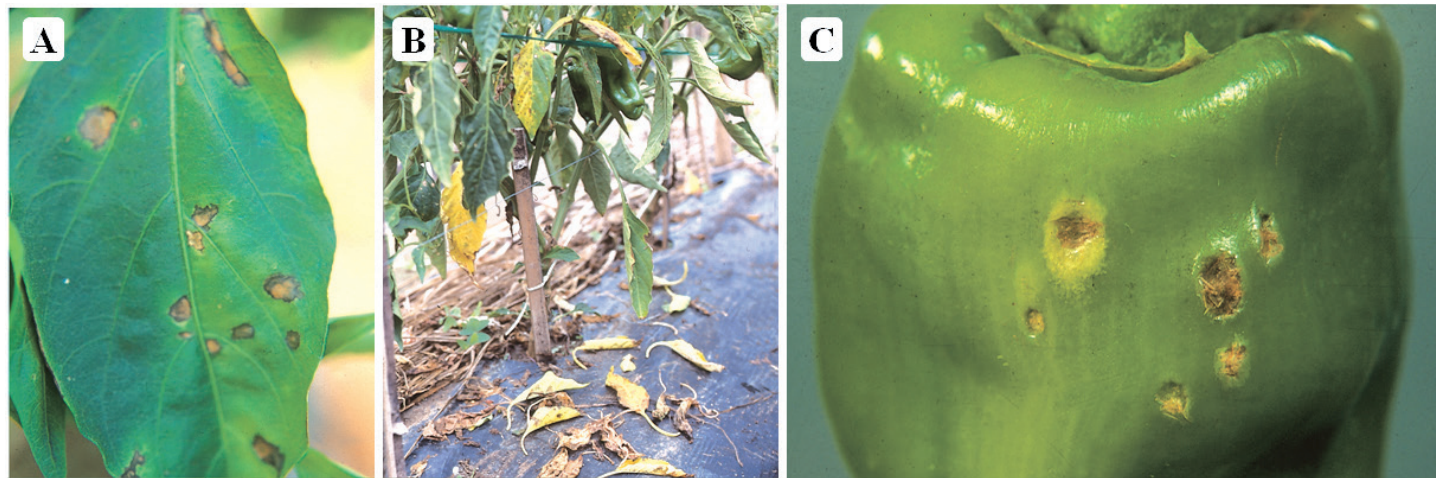
Fotos: Ricardo Borges Pereira

Figura 3. Lesões causadas por *Stemphylium solani* em folhas (A) e no pedúnculo de frutos de pimentão (B).

Mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.)

Sintomas – Em folhas novas, as lesões são pequenas, esbranquiçadas e ligeiramente elevadas na parte inferior da folha. Nas folhas mais velhas, que são as mais atacadas, são de formato irregular, de cor verde-escura e com aspecto encharcado (Figura 4 A). Em condições favoráveis à doença, as lesões coalescem, formando manchas grandes e conferindo um aspecto melado à folha, que cai com facilidade (Figura 4 B). No caule, as lesões são pequenas e alongadas, de coloração marrom e, nos frutos, assemelham-se a verrugas, inicialmente esbranquiçadas e depois com os centros escurecidos (Figura 4 C).

Controle – Plantar sementes e mudas isentas do patógeno; evitar plantios em épocas quentes e sujeitas a chuvas frequentes; não irrigar em excesso, principalmente se for por aspersão; pulverizar preventivamente com fungicidas cúpricos (Tabela 1); destruir os restos culturais logo após a última colheita; fazer rotação de culturas, de preferência com gramíneas e optar pelo uso de cultivares mais resistentes à doença, principalmente em cultivos a céu aberto.



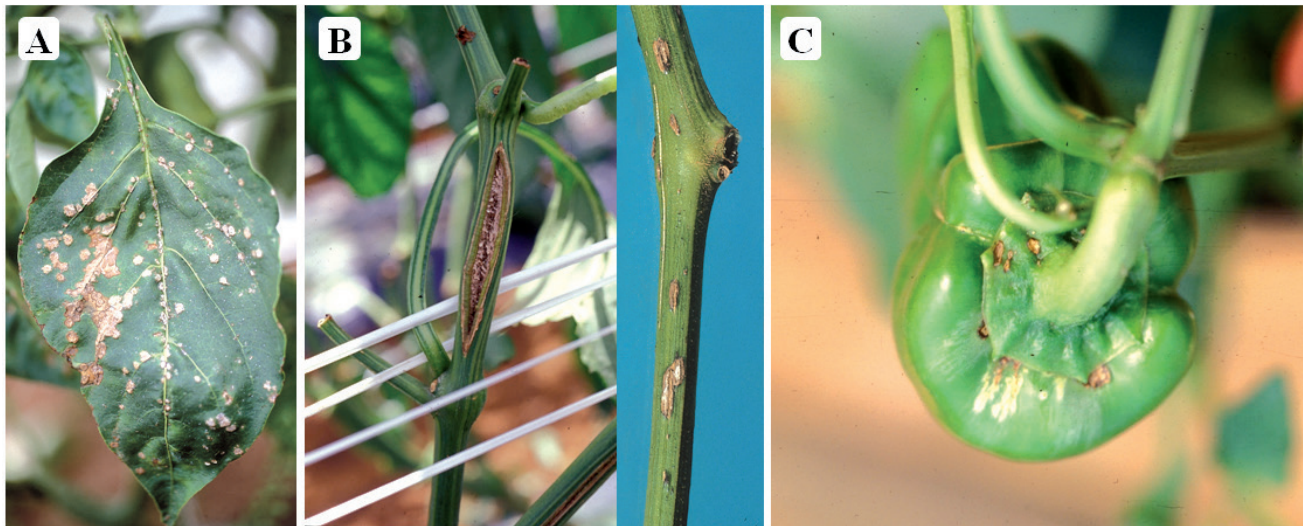
Fotos: Carlos Alberto Lopes

Figura 4. Mancha bacteriana de aspecto úmido na folha (A), na planta (B) e no fruto do pimentão (C).

Cancro bacteriano (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

Sintomas – É uma doença de ocorrência rara. Quando ocorre a infecção local, observam-se inicialmente pontuações claras, similares a pequenas verrugas, concentradas nas bordas das folhas (Figura 5 A), podendo aparecer também no caule (Figura 5 B). Mais tarde, estas lesões tornam-se marrons. Nos frutos, as pontuações são esbranquiçadas, passando a amarronzadas à medida que as lesões crescem (Figura 5 C). Na infecção sistêmica, a bactéria invade o xilema da planta e afeta a condução de água até as folhas, provocando a murcha da planta, embora de maneira não tão drástica como a da murcha bacteriana.

Controle – Plantar sementes e mudas isentas do patógeno; evitar plantios próximos a lavouras de tomate e pimentão; evitar plantios em épocas sujeitas a muita chuva; não irrigar em excesso, principalmente por aspersão; pulverizar preventivamente com fungicidas cúpricos; destruir os restos culturais logo após a última colheita; fazer rotação de culturas, de preferência com gramíneas.



Fotos: Carlos Alberto Lopes

Figura 5. Cancro bacteriano: lesões na folha (A), na haste (B) no pedúnculo e fruto (C).

Mosaico das nervuras (*Potato virus Y* – PVY)

Sintomas – O mosaico das nervuras é uma das viroses mais importantes e frequentes em pimentão. Em plantas infectadas com PVY observam-se mosqueado e mosaico na folhagem, além de clareamento de nervuras e a presença de faixas de coloração verde-escuro acompanhando as nervuras principais (Figura 6 A). Ainda, as plantas podem apresentar redução no tamanho da folha e rugosidade, além de menor desenvolvimento da planta quando comparada com planta sadia (Figura 6 B). As reduções na produção ocorrem devido à menor frutificação, e os frutos podem apresentar-se pequenos, com manchas e malformações.

Controle – O controle do vírus é complexo devido ao seu modo de transmissão, por pulgões e também devido ao grande número de plantas que podem ser naturalmente infectadas pelo vírus no campo. Entre as medidas preventivas, recomendam-se: plantar sementes de cultivares resistentes; produzir mudas em local isolado e protegido com telas antiafídeos; eliminar plantas daninhas que podem ser fonte de vírus e/ou do vetor; não estabelecer plantios novos próximo a plantios mais velhos; plantar em épocas do ano com baixas populações do vetor (afídeos – pulgões) e sanitização com a destruição dos restos de cultura. A utilização de inseticidas não é eficaz na redução da disseminação do vírus.



Figura 6. Sintomas causados pelo vírus do mosaico das nervuras em *Capsicum* sp. (A) e plantas normais sem sintomas (B).

Fotos: A – Mirtes Freitas Lima, B – Ricardo Borges Pereira

Mosaico amarelo do pimentão (*Pepper yellow mosaic virus* – PepYMV)

Sintomas – O mosaico amarelo do pimentão surgiu nos anos 1980 e tornou-se importante virose na cultura do pimentão. Os sintomas causados pelo vírus são muito parecidos com aqueles causados por PVY. Em folhas, surgem sintomas de mosaico amarelo, mosqueado e as folhas podem apresentar deformações (Figura 7 A). Plantas doentes são menos desenvolvidas (Figura 7 B) e a produção é afetada, com frutos de qualidade inferior.

Controle – Na produção de mudas, utilizar sementes de boa qualidade; dar preferência ao plantio de cultivares resistentes; produzir mudas em ambiente protegido contra insetos; manter as áreas livres de plantas daninhas que possam abrigar o vetor (afídeos – pulgões) ou serem hospedeiras do vírus; áreas recém-plantadas devem situar-se distantes de plantios velhos e infectados; eliminar os plantios mais velhos, logo após a colheita; selecionar épocas em que a população do vetor seja reduzida para estabelecer novas lavouras. A pulverização da lavoura com inseticidas não é eficaz na redução da disseminação do vírus, assim como ocorre no caso do PVY, devido à rapidez na aquisição e na transmissão do vírus pelo vetor.



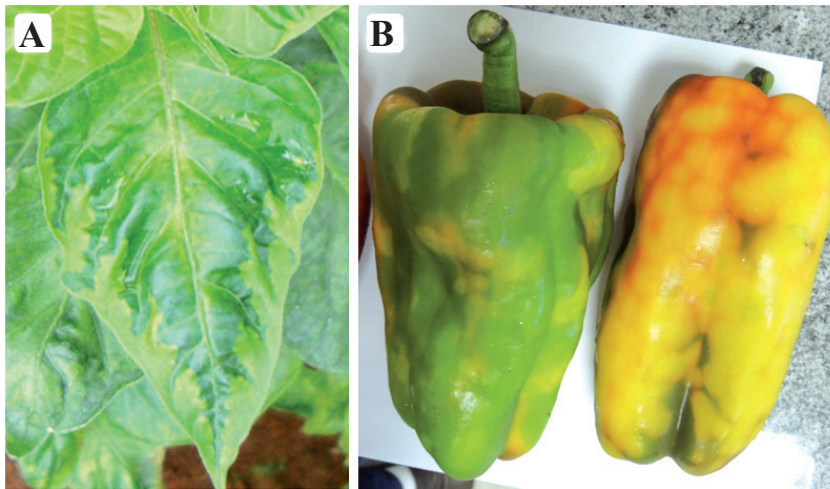
Fotos: Mirtes Freitas Lima

Figura 7. Sintomas causados pelo vírus do mosaico amarelo do pimentão (A) e em plântula de *Capsicum* sp. (B).

Vira cabeça (*Tomato spotted wilt virus* – TSWV; *Groundnut ringspot virus* – GRSV; *Tomato chlorotic spot virus* – TCSV)

Sintomas – A doença conhecida como vira cabeça é uma das principais viroses do pimentão, sendo causada por pelo menos três espécies virais. Em folhas e frutos de plantas afetadas pela doença observam-se anéis cloróticos e/ou necróticos, necrose de ponteiros, redução do tamanho de folhas, deformação foliar e as plantas apresentam drástica redução no crescimento (Figura 8 A). Frutos com sintomas ficam inviáveis para a comercialização, resultando em severas perdas na produção (Figura 8 B). Os sintomas podem ser mais severos, assim como também as perdas na produção, se as plantas forem infectadas precocemente, durante o estágio de mudas.

Controle – Plantio de cultivares com resistência à doença; utilizar sementes de boa qualidade; produzir mudas em locais isolados e protegidos; realizar o controle químico dos insetos na fase de produção de mudas e após o transplante, utilizando produtos recomendados; selecionar períodos do ano com menor população do vetor para estabelecer os plantios; plantar em áreas que sejam distantes de lavouras de espécies suscetíveis à doença e que possam abrigar o vetor; não plantar próximo de plantios mais velhos de tomate, pimenta e alface infectados; rotação de culturas com espécies que não sejam hospedeiras dos vírus.



Fotos: Mirtes Freitas Lima

Figura 8. Sintomas causados por tospovírus em plântula de *Capsicum* sp. (A) e em frutos de pimentão (B).

Mosqueado do pimentão (*Pepper mild mottle virus* – PMMoV)

Sintomas. O mosqueado do pimentão é uma virose de grande importância para a cultura por ser transmitido em sementes contaminadas e de fácil transmissão mecânica. Em pimentão, o sintoma mais comum em folhas de plantas doentes é a presença de mosaico suave com a presença de áreas de coloração verde-claro e áreas de cor verde-escuro (Figura 9). Dessa forma, o reconhecimento da doença nas plantas infectadas pelo PMMoV é dificultado. A produção é diretamente afetada, pois os frutos podem ser de menor tamanho, malformados e apresentam mosqueado e necroses deprimidas, inviabilizando-os para comercialização.

Controle. Uma das principais dificuldades ao controle da doença é a transmissão do vírus em sementes contaminadas e a sua fácil transmissão entre plantas durante a realização dos tratos culturais, considerando-se que as partículas virais são altamente estáveis, permanecendo na mão dos trabalhadores. Entre as medidas de controle recomendam-se: utilizar sementes sadias; destruir restos de cultura, para evitar a sobrevivência do vírus nas plantas remanescentes após a colheita; utilizar solução de hipoclorito de sódio a 1,0% a 1,5% na descontaminação de ferramentas; fazer assepsia das mãos com detergente antes de iniciar os trabalhos na lavoura; evitar fumar dentro da área plantada.



Foto: Mirtes Freitas Lima

Figura 9. Sintomas causados pelo vírus do mosqueado do pimentão em planta de *Capsicum* sp.

Mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus* – CMV)

Sintomas – O mosaico do pepino é uma das viroses mais disseminadas em todo o mundo. Em folhas de plantas afetadas pela doença observam-se mosaico, clareamento de nervuras e deformação. Além disso, a lâmina foliar, pode tornar-se mais estreita em plantas infectadas (Figura 10 A) em comparação com as plantas sadias (Figura 10 B). Outros sintomas incluem manchas necróticas nas folhas. Há redução no crescimento da planta, que apresenta nanismo. Os frutos são menores e apresentam deformações, mosaico e necrose.

Controle – A dificuldade no manejo da doença reside no fato do CMV ser capaz de infectar um grande número de espécies de plantas e de ser transmitido de maneira eficiente por diversas espécies de pulgão. Para o seu manejo recomenda-se: plantar em locais distantes de áreas com espécies suscetíveis ao vírus (tomate e pimenta) e distanciar os novos plantios de área com pimentão que sejam mais velhas e infectadas com CMV. A utilização do controle químico não é eficiente na redução da disseminação do vírus, na área devido à rápida aquisição e transmissão do vírus pelo inseto, assim como ocorre para o PVY e o PepYMV.

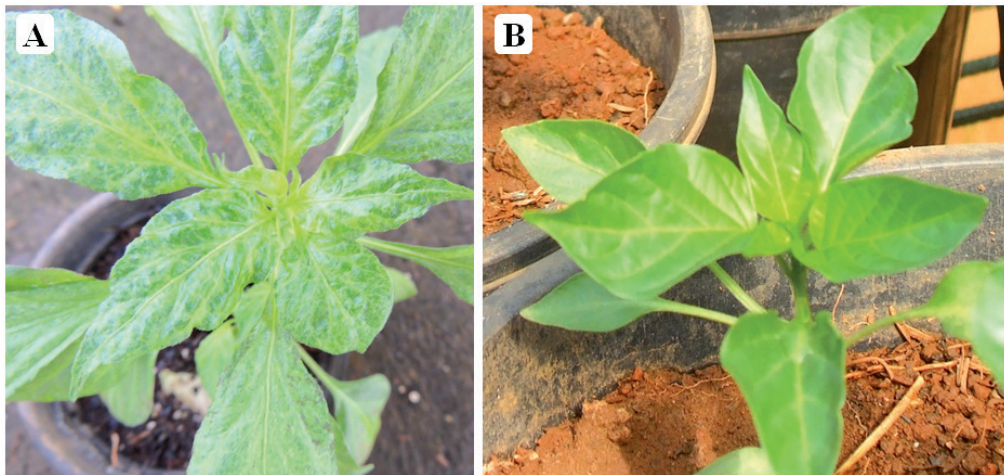


Figura 10. Sintomas causados pelo vírus do mosaico do pepino em *Capsicum* sp. (A) e plantas normais sem sintomas (B).

Fotos: A – Mirtes Freitas Lima, B – Ricardo Borges Pereira

Antracnose (*Colletotrichum* spp.)

Sintomas – Nos frutos, são observadas inicialmente pequenas lesões aquosas e circulares de 5 mm a 30 mm de diâmetro, que posteriormente tornam-se necróticas, deprimidas e firmes ao toque (Figura 11). Com o progresso da doença estas aumentam de tamanho podendo atingir até 2 cm de diâmetro. No centro das lesões, observa-se a formação de pequenos pontos pretos, que correspondem às estruturas reprodutivas do fungo (acérvulos). Sob alta umidade, observa-se a formação de uma camada de coloração rosa, salmão ou alaranjada no centro das lesões, constituída por esporos (conídios) do patógeno. Os frutos atacados permanecem nas plantas, e as lesões permanecem firmes, a não ser que sejam colonizadas por micro-organismos decompositores. Nas hastes, os sintomas apresentam-se na forma de lesões escuras em forma de estrias, e as folhas como manchas necróticas, secas, irregulares e de coloração parda.

Controle – Plantar preferencialmente na estação seca ou em estufa, época e condição menos favoráveis à doença; utilizar espaçamentos maiores para promover a ventilação entre as plantas, evitar excesso de irrigação e realizá-la preferencialmente por gotejamento; eliminar frutos doentes para prevenir a disseminação da doença; eliminar os restos culturais imediatamente após a última colheita; fazer a rotação de culturas por pelo menos um ano e; aplicar preventivamente fungicidas registrados para a cultura a partir do início da frutificação (Tabela 1).



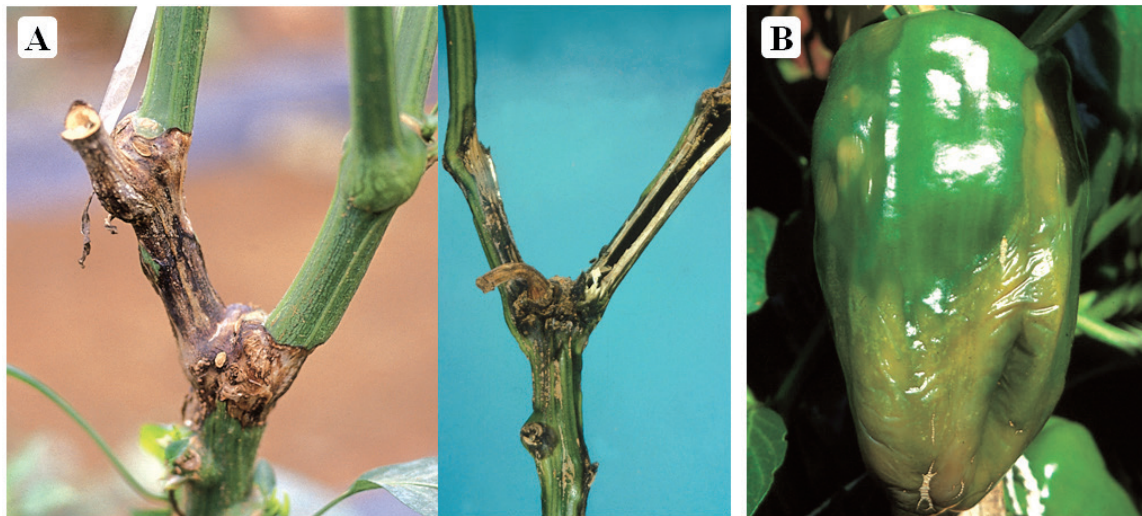
Fotos: Ricardo Borges Pereira

Figura 11. Frutos de pimentão com lesões causadas por *Colletotrichum* spp.

Talo oco (*Pectobacterium* spp. e *Dickeya* spp.)

Sintomas – Os pontos da planta mais sensíveis ao ataque da doença são aqueles onde há acúmulo de água, como as bifurcações do caule (Figura 12 A) e a região do pedúnculo dos frutos. O caule afetado escurece devido ao apodrecimento da medula. Como consequência, a planta murcha e morre. Nos frutos, o ataque ocorre principalmente a partir de ferimentos causados por insetos. Os frutos apodrecidos internamente permanecem presos à planta, com uma aparência de bolsas d'água (Figura 12 B). Após a colheita, os frutos contaminados externamente com a bactéria apodrecem devido ao manuseio inadequado durante a colheita, transporte e comercialização.

Controle – Evitar plantio em locais úmidos, especialmente durante o verão; evitar o excesso de água na irrigação, preferindo o sistema de gotejamento; evitar ferimentos na planta durante os tratos culturais e nos frutos na colheita, transporte e comercialização; evitar o excesso de nitrogênio, que promove crescimento exagerado da folhagem; em cultivo protegido, manter a estrutura bem ventilada; pulverizar com fungicidas cúpricos, principalmente quando houver ferimentos nas plantas; controlar insetos mastigadores que provocam ferimentos nos frutos; após a colheita, manter os frutos em local bem ventilado.



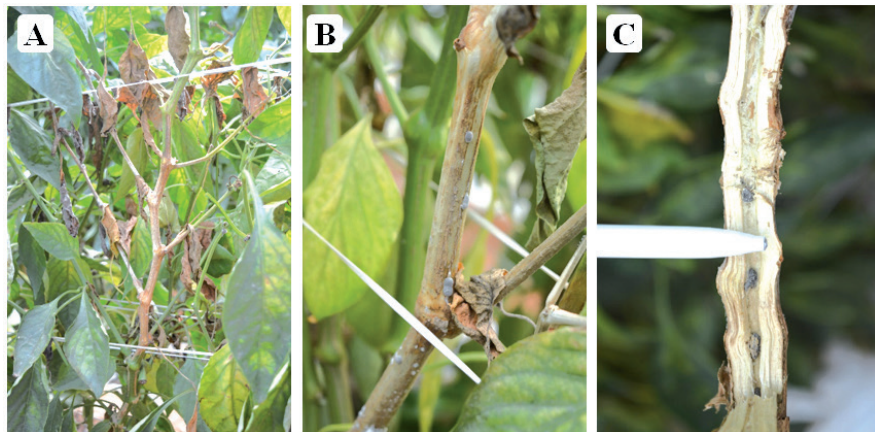
Fotos: Carlos Alberto Lopes

Figura 12. Talo oco e podridão mole: lesão no caule (A) e apodrecimento de fruto (B).

Podridão de esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Sintomas – Os sintomas da doença aparecem normalmente em reboleiras a partir do florescimento. O patógeno afeta qualquer parte da planta em quaisquer estádios de desenvolvimento. No caule, são observadas lesões de diferentes tonalidades de marrom e círculos concêntricos geralmente nas bifurcações dos ramos. Posteriormente, os ramos secam e tornam-se cinza-claro (Figura 13 A), formando em seu interior estruturas de resistência (escleródios) de coloração preta e formas alongadas em direção à cavidade das hastes (Figuras 13 B e C). Os frutos atacados desenvolvem podridão mole com tonalidades claras, onde também pode ser observado crescimento micelial branco e cottonoso, semelhante ao algodão, além da formação de escleródios no seu interior.

Controle – Plantar em áreas livres do patógeno e em solos bem drenados, de preferência em períodos mais quentes; realizar o manejo da irrigação de modo a evitar o excesso de água; em solos contaminados fazer a rotação de culturas por pelo menos um ano de preferência com gramíneas; realizar o plantio sobre *mulching*, de modo a evitar o contato direto de ramos e folhas com o solo; utilizar maiores espaçamentos de plantio para promover maior ventilação entre as plantas; realizar uma adubação equilibrada.



Fotos: Ricardo Borges Pereira

Figura 13. Sintomas de murcha de esclerotínia em hastes (A), crescimento micelial e estruturas de resistência (escleródios) sobre (B) e no interior das hastes infectadas (C).

Murcha de fitóftora (*Phytophthora capsici*)

Sintomas – Em plantas adultas, a doença manifesta-se na forma de lesões necróticas com bordos bem definidos na base do caule das plantas (Figura 14 A). As plantas infectadas começam a murchar (Figura 14 B) de forma repentina nas horas mais quentes do dia e recuperam a turgidez durante a noite, até o momento em que a murcha se torna irreversível. É comum aparecerem várias plantas murchas ao mesmo tempo na mesma fileira ou em reboleira. Em condições de alta umidade, lesões escuras e amolecidas podem ocorrer em hastes, folhas e frutos, onde um rápido crescimento do fungo, com aspecto de algodão, ocorre sobre os tecidos colonizados, construídos de esporangióforos e esporângios do patógeno.

Controle – Plantar mudas sadias produzidas em substratos comprovadamente livre de patógenos, em solos bem drenados e pouco sujeitos ao encharcamento; durante o verão cultivar de preferência em ambiente protegido; fazer o manejo adequado da irrigação de modo a evitar o excesso de umidade no solo e fazer a rotação de culturas preferencialmente com gramíneas por pelo menos 2 anos. Durante a rotação, deve-se evitar o cultivo de cucurbitáceas (abóboras e morangas), por serem hospedeiras do patógeno.



Fotos: Ricardo Borges Pereira

Figura 14. Sintoma do ataque de *Phytophthora capsici* em plantas de pimentão: apodrecimento do caule e raízes (A) e murcha da planta (B).

Murcha de esclerócio (*Sclerotium rolfsii*)

Sintomas – Os primeiros sintomas da doença são evidenciados pelo desenvolvimento reduzido de plantas adultas, principalmente no início da produção, que apresentam aspecto de murcha e também amarelecidas (Figura 15 A). A doença geralmente ocorre em poucas plantas, às vezes em plantas isoladas ou em pequenas reboleiras. Em condições de solo úmido, observa-se o crescimento do fungo, semelhante a algodão (micélio) sobre a região atacada e ao seu redor no colo das plantas (Figura 15 B). Sobre o micélio, formam-se numerosas estruturas esféricas de 1 mm a 2 mm de diâmetro, inicialmente brancas (Figura 15 C), que com o tempo adquirem coloração pardo-escuro. Frutos de pimentão em contato com o solo podem ser infectados. A visualização destas estruturas torna preciso o diagnóstico da doença.

Controle – Utilizar mudas sadias, produzidas em substratos comprovadamente livres do patógeno, plantar em áreas livres do patógenos e em solos bem drenados, de preferência em áreas não cultivadas anteriormente com hortaliças; realizar o manejo da irrigação de modo a evitar o excesso de umidade no solo; em solos contaminados fazer a rotação de culturas por pelo menos 3 anos de preferência com gramíneas e realizar uma adubação equilibrada, principalmente sem excesso de nitrogênio.



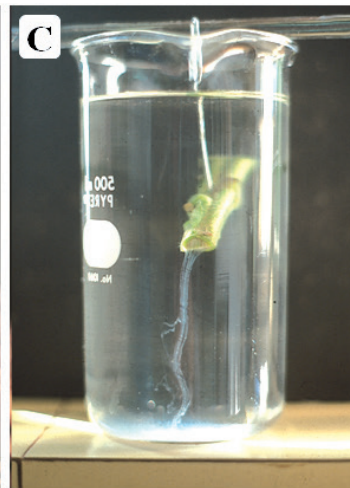
Figura 15. Plantas de pimentão com sintomas de murcha de esclerócio (A), crescimento micelial denso (B) e formação de microescleródios sobre o colo de planta infectada (C).

Fotos: Alexandre Pinho de Moura (A e C) e Carlos Alberto Lopes (B)

Murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

Sintomas – Ocorre com mais frequência em solos muito úmidos e temperatura alta (acima de 25 °C). Plantas afetadas murcham nas horas mais quentes do dia, afetando primeiro as folhas novas (Figura 16 A). A base do caule de planta murcha é aparentemente normal, porém mostra escurecimento interno quando descascado (Figura 16 B). Na maioria das vezes, a doença só é percebida a partir da frutificação. De modo a não confundir esta murcha com aquela causada por *Phytophthora capsici*, realiza-se o teste do copo, colocando um segmento do caule em água, observando o fluxo bacteriano após 2 minutos (Figura 16 C).

Controle – Escolher área de plantio sem histórico da doença; evitar a contaminação do solo por meio do trânsito de pessoas e máquinas oriundas de áreas contaminadas; plantar em solos com boa drenagem, não sujeitos a encharcamento; plantar em épocas mais frias do ano; não irrigar em excesso; evitar ferimentos nas raízes e na base da planta; arrancar, colocar em saco de plástico e retirar do campo as plantas com sintomas iniciais de murcha, espalhando aproximadamente 100 gramas de cal na superfície da cova vazia; evitar o uso do *mulching* preto durante o verão, que mantém altas a temperatura e a umidade do solo; utilizar porta-enxertos resistentes, principalmente em cultivos em estufa. As cultivares disponíveis não apresentam níveis satisfatórios de resistência.



Fotos: Carlos Alberto Lopes

Figura 16. Murcha bacteriana: planta murcha (A) e escurecimento da região vascular do caule (B) e teste do copo: positivo mediante a exibição do fluxo bacteriano (C).

Nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.)

Sintomas – As espécies *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica* e *M. enterolobii* são as mais importantes na cultura. Os sintomas da doença são observados inicialmente na parte aérea das plantas, que se apresentam raquíticas, murchas, amarelecidas, com deficiências nutricionais e intensa desfolha (Figura 17 A). Tais sintomas são resultantes do comprometimento do sistema radicular da planta pelos nematoides, que não mais transporta nutrientes e água em quantidades suficientes para a parte aérea. Estes sintomas geralmente são observados em reboleiras, ou seja, em pequenos pontos isolados dentro da lavoura. Quando arrancadas, observa-se a presença de inúmeras galhas de formato alongado com aspecto de inchaços ao longo de todo o sistema radicular (Figura 17 B).

Controle – Realizar o plantio em áreas livres do patógeno; utilizar mudas saudáveis e de qualidade; realizar a rotação de culturas com espécies não hospedeiras (cultivares de milho e milho resistente); realizar o alqueive com revolvimento periódico do solo (15 a 20 dias por três vezes); em solos contaminados, fazer o uso de plantas antagonistas como *Crotalaria spectabilis*; utilizar fontes de matéria orgânica como torta de mamona, bagaço de cana, palha de arroz, resíduos de brássicas entre outros; realizar a solarização do solo associada à biofumigação nas áreas contaminadas, principalmente com resíduos de brássicas; eliminar restos culturais e optar pelo plantio de cultivares e porta-enxertos resistentes para as espécies *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*.



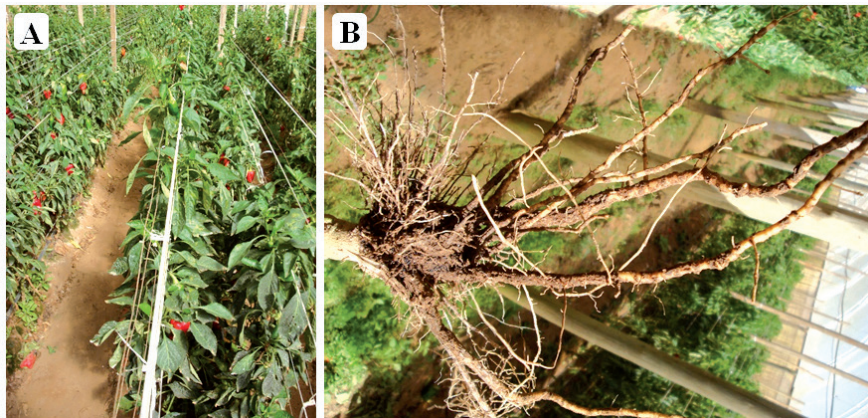
Fotos: A – Jadir Borges Pinheiro, B – Ricardo Borges Pereira

Figura 17. Sintomas de *Meloidogyne enterolobii* em pimentão: desfolha, nanismo e morte de plantas (A) e galhas nas raízes (B).

Nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.)

Sintomas – O sintoma inicial do ataque de *Pratylenchus* spp. é o atraso no desenvolvimento das plantas infectadas, com drástica redução de crescimento em relação as não infectadas (Figura 18 A). Na parte aérea ocorre murcha e desenvolvimento reduzido da planta e dos frutos. Nas plantas afetadas observa-se a presença de lesões escuras e necróticas nas raízes (Figura 18 B), que podem servir de porta de entrada para outros micro-organismos de solo, tornando-se apodrecidas e com aparência de cortiça.

Controle – Rotação de culturas com *Crotalaria spectabilis* constitui boa opção, pois reduz os níveis populacionais do nematoide, após um ciclo de cultivo. É importante lembrar que a ocorrência concomitante em uma mesma área de nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.) e nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.) dificulta muito o manejo cultural, em relação à rotação de culturas, visto que ambos os gêneros são polípagos. Além disso, *Pratylenchus* alimenta-se preferencialmente em gramíneas, principalmente milho e milheto, o que dificulta o manejo cultural, visto que a recomendação de rotação de culturas para *Meloidogyne* prioriza a utilização de gramíneas. O alqueive com revolvimento do solo úmido periodicamente (15 a 20 dias durante três vezes) contribui para a redução da população no nematoide na área. É importante lembrar que o excesso de adubação nitrogenada e o excesso de irrigação podem aumentar os danos de *Pratylenchus*.



Fotos: Jadir Borges Pinheiro

Figura 18. Plantas de pimentão atacadas pelo nematoide das lesões radiculares: redução do porte e desenvolvimento das plantas à esquerda (A) e redução do sistema radicular com a presença de lesões necróticas escuras causadas pelos nematoides (B).

Doenças secundárias

Além das doenças apresentadas anteriormente, outros patógenos também podem atacar a cultura do pimentão, mas são consideradas de menor importância, pois causam poucos danos e/ou raramente provocam prejuízos significativos, ocorrendo esporadicamente em determinadas áreas ou períodos de cultivo no ano.

Podridão cinzenta – Ocorre esporadicamente em condições de alta umidade e temperaturas amenas. É causada por *Botrytis cinerea* e ocorre em toda a parte aérea das plantas, principalmente nas partes dos tecidos mais novos da planta, mas raramente nos frutos, onde ataca a região do pedúnculo. Os tecidos infectados apodrecem rapidamente e, no local, observa-se o crescimento de micélio acinzentado sobre as lesões, característico do fungo. No caule, os sintomas são observados na forma de manchas necróticas de coloração acinzentada, podendo se agravar e causar a morte da porção acima da lesão.

Mancha de alternária – A doença ocorre esporadicamente em cultivos de pimentão, sendo mais comum em plantas sob estresse nutricional. É causada por *Alternaria* spp., e os sintomas podem ser observados em folhas, na forma de lesões marrons necróticas com a presença de anéis concêntricos, de até 10 mm de diâmetro. Nos frutos, estas lesões são maiores, deprimidas, escuras e com anéis concêntricos. Ocorre com maior frequência em frutos maduros.

Mancha de cercospora – A doença é causada por *Cercospora capsici* e geralmente ocorre em épocas quentes e chuvosas em plantas sob estresse nutricional. O fungo incide sobre as folhas onde causa inicialmente pequenas lesões circulares e aquosas, as quais aumentam em tamanho, de 3 mm a 13 mm de diâmetro, e adquirem coloração marrom com centro acinzentado. Com o progresso da doença as folhas tornam-se amareladas e caem, causando desfolha e perda de vigor das plantas. Consequentemente, a produção é reduzida. A doença não ocorre em frutos.

Murcha de fusário – A doença é causada pelo fungo de solo *Fusarium oxysporum* f. sp. *capsici* e ocorre de forma esporádica na cultura, em plantas isoladas ou em reboleiras, nas áreas de maior umidade. Plantas afetadas apresentam sintomas de murcha acompanhada de amarelecimento das folhas. Nas plantas afetadas, verifica-se descoloração interna do caule na região do caule próxima ao solo e nas raízes. Com o progresso da doença as plantas murcham de forma definitiva e morrem.

Murcha de verticílio – O agente causal da doença é o habitante de solo *Verticillium dahliae*. O patógeno é favorecido por temperaturas amenas e solo úmido. Plantas atacadas apresentam sintomas de murcha nas horas mais quentes do dia acompanhada de amarelecimento das folhas, às vezes somente em um lado da planta, até que murche de forma definitiva. Plantas severamente afetadas apresentam descoloração interna do caule. A doença pode ocorrer em pontos isolados, em uma única planta, ou em reboleiras.

Begomoviroses – Pertencem à família *Geminiviridae*. Pelo menos duas espécies são conhecidas infectando pimentão: *Tomato severe rugose virus* (ToSRV) e *Tomato golden vein virus* (ToGVV), dentro do gênero *Begomovirus*. A ocorrência de begomovírus em pimentão é ocasional. Entretanto, já foram detectados em lavouras da região Nordeste e em São Paulo. A diferenciação entre espécies de begomovírus é feita em laboratório, com a utilização de testes moleculares, como a reação em cadeia da polimerase (PCR). Esses vírus são transmitidos por mosca branca *Bemisia tabaci* biótipo B de maneira persistente ou circulativa. O inseto adquire o vírus ao se alimentar em plantas infectadas. O vírus circula no corpo do inseto até atingir as glândulas salivares, quando o inseto se torna apto a transmitir o vírus ao se alimentar em plantas de pimentão sadias. Não há relatos da transmissão desses vírus por meio de sementes.

Nematoides – Outros gêneros e espécies de fitonematoides associados com pimentão são *Aphelenchoides*, *Criconemoides*, *Mesocriconema*, *Tylenchus*, *Xiphinema*, *Tylenchorynchus*, *Aphelenchus avenae*, *Helicotylenchus dihystera*, *Radopholus similis* e *Rotylenchulus reniformis*, porém os relatos de danos são escassos.

Grade de agrotóxicos registrados para o controle de doenças na cultura do Pimentão

Tabela 1. Agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle de doenças do pimentão.

Grupo químico	Ingrediente Ativo	Doença	Carência (dias)	LMR (mg kg ⁻¹)*
Antibiótico	Casugamicina	Mancha bacteriana e talo oco	1	0,03
Benzimidazol	Tiabendazol	Antracnose	14	2,00
Dicarboxamida	Iprodiona	Podridão cinzenta	3	4,00
Ditiocarbamato	Mancozebe	Antracnose, mancha de cercospora, mancha de estenfilio e murcha de fitóftora	7	3,00
	Metiran	Oídio	3	3,00
Estrobilurina	Azoxistrobina	Antracnose	2	0,50
	Piraclostrobina	Oídio	3	1,00

(continua)

Tabela 1. Continuação.

Grupo químico	Ingrediente Ativo	Doença	Carência (dias)	LMR (mg kg ⁻¹) *
Isoftalonitrila	Clorotalonil	Antracnose, mancha de estenfilio e murcha de fitóftora	7	5,00
Morfolina	Dimetomorfe	Murcha de fitóftora	7	0,20
Triazol	Difenoconazol	Antracnose e mancha de cercospora	3	0,50
	Tebuconazol	Mancha de cercospora	7	0,10
Inorgânico	Oxicloreto de cobre	Antracnose, mancha de alternária, mancha de estenfilio e murcha de fitóftora	7	(1)
	Hidróxido de cobre	Antracnose, mancha bacteriana e murcha de fitóftora	7	(1)
	Sulfato de cobre	Antracnose, mancha bacteriana, mancha de alternária e murcha de fitóftora	1	(1)

* LMR – Limite máximo de resíduo: corresponde à quantidade máxima de resíduo de agrotóxico ou afim oficialmente aceita no alimento, em decorrência da aplicação adequada em uma fase específica, desde sua produção até o consumo.

Fonte: Agrofit (2015).

Referências

AGROFIT: **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Brasília, DF: MAPA, 2015. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 5 out. 2015.

Literatura recomendada

KWROSAWA, C.; PAVAN, M. A.; KRAUSE-SAKATE, R. Doenças das solanáceas. In: KIMATI, H., AMORIM, L., BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia**, 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 589-596. v. 2.

LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. de. **Doenças do pimentão**: diagnose e controle. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2003. 96 p.

PERNEZNY, K. L.; ROBERTS, P. D.; MURPHY, J. F.; GOLDBERG, N. P. **Compendium of pepper disease**. St. Paul: APS Press, 2003. 63 p.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

